

پیوست‌ها

پیوست الف

مروری کوتاه در ریاضیات

نشانه‌ها و نمادهای ریاضی

- $a = b$ یعنی a مساوی b است.
- $a \neq b$ یعنی a مساوی b نیست.
- $a > b$ یعنی a بزرگ‌تر از b است.
- $a < b$ یعنی a کوچک‌تر از b است.
- $a \geq b$ یعنی a کوچک‌تر از b نیست.
- $a \leq b$ یعنی a بزرگ‌تر از b نیست.
- $a \propto b$ یعنی a متناسب با b است.
- $a \cong b$ یعنی a تقریباً مساوی b است.
- $a \gg b$ یعنی a بسیار بزرگ‌تر از b است.
- $a \ll b$ یعنی a بسیار کوچک‌تر از b است.

توان‌ها و ریشه‌ها

برای هر عدد a ، توان n ام آن عدد عبارت است از n بار ضرب آن عدد در خودش، و به صورت a^n نوشته می‌شود. n را نما می‌نامند. از این قرار،

$$a^1 = a, a^2 = a.a, a^3 = a.a.a, a^4 = a.a.a.a, \dots$$

برای مثال،

$$3^2 = 3 \times 3 = 9, 3^3 = 3 \times 3 \times 3 = 27, 3^4 = 3 \times 3 \times 3 \times 3, \dots$$

یک نمای منفی دال بر این است که یک را n بار بر عدد تقسیم کنند؛ بنابراین

$$a^{-1} = \frac{1}{a}, a^{-2} = \frac{1}{a^2}, a^{-3} = \frac{1}{a^3}, \dots$$

نمای صفر، بی‌توجه به مقدار a حاصلش ۱ است،

$$a^0 = 1$$

قواعد ترکیب نماها در حاصل ضرب‌ها، کسرها، و در توان‌ها عبارت‌اند از:

$$a^n \cdot a^m = a^{n+m}$$

$$\frac{a^n}{a^m} = a^{n-m}$$

$$(a^n)^m = a^{n \cdot m}$$

برای مثال، به سادگی می‌توان نشان داد که

$$3^2 \times 3^3 = 3^5$$

$$\frac{3^2}{3^3} = 3^{-1} = \frac{1}{3}$$

$$(3^2)^3 = 3^{2 \times 3} = 3^6$$

توجه کنید که برای هر دو عدد a و b

$$(a.b)^n = a^n . b^n$$

برای مثال،

$$(2 \times 3)^3 = 2^3 \times 3^3$$

ریشه‌ام n ام a عددی است که توان n ام آن مساوی a است. ریشه n ام عدد a به صورت $a^{1/n}$ نوشته می‌شود. ریشه دوم عدد a یعنی $a^{1/2}$ را معمولاً جذر آن می‌نامند و به صورت \sqrt{a} نمایش می‌دهند.

$$a^{1/2} = \sqrt{a}$$

چنانکه نمادگذاری $a^{1/n}$ هم نشان می‌دهد، ریشه‌ها عبارت‌اند از توان‌های کسری. و از قواعد معمول در ترکیب نماها پیروی می‌کند:

$$(a^{1/n})^n = a^{n/n} = a$$

$$(a^{1/n})^m = a^{m/n}$$

حساب کردن با نمادگذاری علمی

نمادگذاری علمی برای اعداد در ضرب و تقسیم اعداد بسیار بزرگ یا بسیار کوچک، کاملاً مفید است به خاطر این که می‌توانیم به بخش‌های اعشاری و صحیح اعداد به طور جداگانه پردازیم. برای مثال، در ضرب 4×10^1 به 5×10^{12} ، به صورت زیر، ۴ را در ۵ و 10^1 را در 10^{12} ضرب می‌کنیم:

$$(4 \times 10^1) \times (5 \times 10^{12}) = (4 \times 5) \times (10^1 \times 10^{12}) \\ = 20 \times 10^{1+12} = 20 \times 10^{13} = 2 \times 10^{14}$$

در تقسیم این اعداد نیز به همین شیوه عمل می‌کنیم:

$$\frac{4 \times 10^1}{5 \times 10^{12}} = \frac{4}{5} \times \frac{10^1}{10^{12}} = 0.8 \times 10^{1-12} = 0.8 \times 10^{-11} = 8 \times 10^{-12}$$

در جمع یا تفریق اعداد در نمادگذاری علمی، باید مراقب باشیم که اعدادمان را با توان‌های یکسان

ده بیان کنیم. برای مثال، مجموع 3×10^8 و $1/5 \times 10^9$ عبارت است از

$$1/5 \times 10^9 + 3 \times 10^8 = 1/5 \times 10^9 + 0/3 \times 10^9 = 1/8 \times 10^9$$

جبر

یک معادله، عبارت است از یک گزاره ریاضی که به ما می‌گوید یک کمیت یا ترکیبی از کمیت‌ها با کمیت یا ترکیبی از کمیت‌های دیگر مساوی است. بیشتر اوقات باید یکی از کمیت‌های معادله را بر حسب کمیت‌های دیگر معادله به دست بیاوریم. برای مثال می‌توانیم با حل معادله‌ی

$$x + a = b$$

جواب x را بر حسب a و b به دست بیاوریم. در اینجا a و b مقادیر عددی ثابت، یا عبارات ریاضی هستند که معلوم تلقی می‌شوند، و x به منزله‌ی مجهول معادله است.

قواعد جبری به ما می‌آموزند که چگونه با تغییر و تبدیل در معادله‌ها به راه‌حل و جواب آنها برسیم. مهمترین قواعد، سه قاعده‌اند به شرح زیر:

۱- هر گاه جمله‌های یکسان به طرفین یک معادله بیفزاییم یا از طرفین آن کم کنیم، اعتبار معادله برقرار می‌ماند و تغییری در آن حاصل نمی‌شود.

این قاعده در حل معادله $x + a = b$ سودمند است. از طرفین معادله a را کسر می‌کنیم و داریم

$$x + a - a = b - a$$

یعنی

$$x = b - a$$

برای این که ببینیم این قاعده در یک مثال عددی مشخص چگونه عمل می‌کند معادله‌ی

$$x + 7 = 5$$

را در نظر می‌گیریم. با کسر کردن ۷ از طرفین معادله، داریم

$$x = 5 - 7$$

یا

$$x = -2$$

توجه داشته باشید که در یک معادله به شکل $x + a = b$ ، ممکن است بخواهیم a را بر حسب x و b پیدا کنیم، البته این در صورتی است که x قبلاً از روی اطلاعات دیگر معلوم بوده باشد اما a یک کمیت ریاضی باشد که هنوز معین نیست. اگر چنین باشد، باید x را از طرفین معادله کسر کنیم، و خواهیم داشت

$$a = b - x$$

اکثر معادله‌های فیزیکی حاوی چندین کمیت ریاضی هستند که بسته به شرایط گاهی اوقات نقش کمیت‌های معلوم را بازی می‌کنند، و گاهی هم نقش کمیت‌های مجهول را. در نتیجه، بسته به همین برای یافتن کمیت (همچون x) مورد بررسی قرار دهیم.

۲- هرگاه طرفین یک معادله را به یک و همان عامل ضرب کنیم، اعتبار معادله محفوظ می‌ماند و تغییری در آن حاصل نمی‌شود.

این قاعده، در حل معادله‌ای چون

$$ax = b$$

سودمند است. به طور ساده، طرفین را به a تقسیم می‌کنیم، و داریم

$$\frac{ax}{a} = \frac{b}{a}$$

$$x = \frac{b}{a}$$

غالباً این ضرورت پیش می‌آید که هر دو قاعده‌ی بالا را با هم ترکیب کنیم، برای مثال، در حل معادله‌ی

$$2x + 10 = 16$$

با تفریق ۱۰ از طرفین شروع می‌کنیم و داریم

$$2x + 10 = 16$$

یا

$$2x = 6$$

و سپس طرفین را به ۲ تقسیم می‌کنیم و به دست می‌آوریم

$$x = \frac{6}{2}$$

یا

$$x = 3$$

۳- هرگاه دو طرف یک معادله را به توان یکسان برسانیم اعتبار معادله محفوظ می‌ماند و تغییری در آن حاصل نمی‌شود.

این قاعده، حل معادله‌ی

$$x^3 = b$$

را ممکن می‌سازد. هر دو طرف را به توان $1/3$ می‌رسانیم، و داریم

$$(x^3)^{1/3} = b^{1/3}$$

یا

$$x = b^{1/3}$$

رابطه‌ی معادله‌ی درجه‌ی دوم

$$ax^2 + bx + c = 0 \Rightarrow x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

قضیه‌ی فیثاغورس

$$a^2 + b^2 = c^2$$

محیط، مساحت و حجم

دایره‌ای به شعاع r : محیط $= 2\pi r$; مساحت $= \pi r^2$
 کره‌ای به شعاع r : مساحت $= 4\pi r^2$; حجم $= \frac{4}{3}\pi r^3$
 مثلثی با قاعده‌ی a و ارتفاع h : مساحت $= \frac{1}{2}ah$

پیوست ب

داده‌های فیزیکی

$2/9979 \times 10^8 \text{ m/s}$	$\cong 3 \times 10^8 \text{ m/s}$	سرعت نور در خلأ، c
$1/50 \times 10^{11} \text{ m}$		یکای نجومی (AU)، فاصله‌ی متوسط زمین خورشید
$3/84 \times 10^8 \text{ m}$		فاصله‌ی متوسط زمین - ماه
$6/37 \times 10^6 \text{ m}$		شعاع زمین (در استوا)
$1/99 \times 10^{30} \text{ kg}$		جرم خورشید
$5/98 \times 10^{24} \text{ kg}$		جرم زمین
$7/36 \times 10^{22} \text{ kg}$		جرم ماه
$-1/60 \times 10^{-19} \text{ C}$		بار الکترون، e
$1/60 \times 10^{-19} \text{ C}$		بار پروتون، p
$6/022 \times 10^{23} / \text{mol}$		عدد آو و گادرو، N_A

پیوست پ

چیزهایی که لازم است بدانید

آهنگ

rate

تغییر یک کمیت تقسیم بر زمانی که این تغییر صورت می‌گیرد آهنگ آن کمیت نامیده می‌شود.

اتم

atom

کوچک‌ترین ذره‌ی هر عنصر که خواص شیمیایی همان عنصر را داشته باشد. متشکل از پروتون‌ها

و نوترون‌های موجود در هسته است که الکترون‌ها احاطه‌اش کرده‌اند.

friction

اصطکاک

نیروی که در مقابل حرکت اجسام یا مواد در تماس با یکدیگر مقاومت ایجاد می‌کند.

static friction

اصطکاک ایستایی

نیروی بین دو جسم که به سبب تماسی که مانع از لغزیدن می‌شود نسبت به هم ساکن می‌مانند.

kinetic friction

اصطکاک جنبشی

نیروی تماسی ناشی از مالش سطح جسم متحرک با سطح ماده‌ای که روی آن می‌لغزد.

principle

اصل

فرض کلی یا حکمی در مورد در مورد رابطه‌ی کمیت‌های طبیعی که بارها آزموده شده و هرگز نقض نشده است؛ آن را قانون هم می‌خوانند.

Archimedes' principle

اصل ارشمیدس

رابطه‌ی بین نیروی شناوری و مایع جابه‌جا شده: بر جسم غوطه‌ور نیروی شناوری برابر وزن مایع جابه‌جا شده وارد می‌شود.

pascal's principle

اصل پاسکال

تغییر فشار در هر نقطه از شاره‌ی محصور بدون کم شدن در تمامی جهت‌ها به تمام نقاط شاره منتقل می‌شود.

Principle of floatation

اصل شناوری

جسم شناور وزن شاره‌ای برابر با وزن خودش را جابه‌جا می‌کند.

energy

انرژی

آنچه بتواند وضعیت ماده را تغییر دهد. معمولاً به توانایی انجام دادن کار گفته می‌شود.

gravitational potential energy

انرژی پتانسیل گرانشی

انرژی‌ای که جسم به سبب موقعیت خود در میدان گرانشی دارد. روی زمین، انرژی پتانسیل برابر جرم (m) ضرب در شتاب گرانی (g) ضرب در ارتفاع (h) از سطح مرجعی چون سطح زمین است.

$$U = mgh$$

kinetic energy

انرژی جنبشی

انرژی حرکت برابر است با نصف جرم ضرب در مربع اندازه سرعت.

$$K = \frac{1}{2}mv^2$$

mechanical energy

انرژی مکانیکی

انرژی ناشی از مکان یا حرکت چیزی؛ به صورت انرژی پتانسیل یا جنبشی (یا ترکیبی از هر دو).

lever arm

بازوی اهرم

فاصله‌ی عمودی بین محور و خط اثر نیرو که چرخشی دور آن محور به وجود می‌آورد.

resultant

برایند

نتیجه‌ی خالص ترکیب دو یا چند بردار.

vector

بردار

پیکانی که طول آن نشان دهنده‌ی اندازه‌ی یک کمیت است و جهت آن جهت کمیت را نشان می‌دهد.

interaction

برهم کنش

کنش متقابل بین اجسامی که در آن هر جسم نیرویی مساوی با علامت مخالف به دیگری وارد می‌آورد.

Pascal

پاسکال

یکای SI برای فشار. یک پاسکال نیروی قائم یک نیوتون بر هر مترمربع وارد می‌کند. یک کیلو پاسکال (kPa) برابر ۱۰۰۰ پاسکال است.

conservation of energy

پایستگی انرژی

این اصل که انرژی را نمی‌توان خلق یا نابود کرد. فقط می‌توان آن را از شکلی به شکل دیگر تبدیل کرد، اما مقدار کل آن هرگز تغییر نمی‌کند.

conservation of momentum

پایستگی تکانه

در نبود نیروی خالص خارجی، تکانه‌ی یک جسم یا دستگاهی از اجسام تغییر نمی‌کند.

$$\text{پس از برخورد} \quad mv = \text{پیش از برخورد} \quad mv$$

conserved

پایسته

اصطلاحی که برای کمیت‌های فیزیکی چون تکانه، انرژی، یا بار الکتریکی به کار می‌رود که در طی برهم کنش‌ها تغییر نمی‌کند.

stable equilibrium

تعادل پایدار

وضعیت جسمی که به گونه‌ای متوازن شده که هر جابه‌جایی یا دوران مختصر باعث بالا رفتن گرانیگاه آن می‌شود.

mechanical equilibrium

تعادل مکانیکی

حالت جسم یا دستگاهی از اجسام که نیروهای وارد بر آن صفر شوند و شتابی به وجود نیاید،

هنگامی که هیچ گشتاور خالصی وجود نداشته باشد.

unstable equilibrium

تعادل ناپایدار

حالت جسمی که چنان متوازن شده که گرانیگاه آن جابه‌جایی اندک یا چرخش مختصری یافته است.

momentum

تکانه (اندازه حرکت)

حاصل ضرب جرم و سرعت جسم (در صورتی که اندازه‌ی سرعت بسیار کمتر از اندازه‌ی سرعت نور باشد). تکانه اندازه و جهت دارد و در نتیجه کمیتی برداری است. آن را تکانه‌ی خطی هم می‌نامند، و به اختصار با p نشان می‌دهند.

$$P = mv$$

fulcrum

تکیه‌گاه

نقطه‌ی اتکای اهرم.

power

توان

آهنگ انجام گرفتن کار یا تبدیل انرژی، برابر است با کار انجام شده یا انرژی تبدیل شده تقسیم بر زمان؛ بر حسب وات اندازه‌گیری می‌شود.

$$\text{توان} = \frac{\text{کار}}{\text{زمان}}$$

universal gravitational constant

ثابت گرانش عمومی

ثابت تناسب G که معیاری از شدت گرانی در معادله‌ی مربوط به قانون گرانش عمومی نیوتون است:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

mass

جرم

مقدار ماده‌ی موجود در جسم؛ معیاری از لختی یا تنبلی که جسم در واکنش به هر نوع تلاش برای به حرکت درآوردن، متوقف کردن، یا تغییر حالت حرکت از خود نشان می‌دهد؛ نوعی از انرژی.

density

چگالی

جرم ماده در واحد حجم.

$$\text{چگالی} = \frac{\text{جرم}}{\text{حجم}}$$

volume

حجم

مقدار فضایی که جسم اشغال می‌کند.

elastic limit	حد کشسانی
فاصله کشیدگی یا جمع‌شدگی ماده که فراتر از آن ماده کشسان به حالت اولیه‌اش برنمی‌گردد.	
linear motion	حرکت خطی
	حرکت در امتداد خط راست.
nonlinear motion	حرکت غیرخطی
	حرکتی که در امتداد خط راست نباشد.
vacuum	خلأ
	نبود ماده؛ تهی.
scientific method	روش علمی
	روش منظم به دست آوردن، سازمان‌دهی، و به کارگیری معلومات جدید.
Joule	ژول
	یکای SI برای کار و دیگر شکل‌های انرژی. هرگاه نیروی یک نیوتون وارد بر جسم آن را یک متر در جهت نیرو جابه‌جا کند، یک ژول کار انجام شده است.
light-year	سال نوری
	مسافتی که نور در مدت یک سال در خلأ طی می‌کند: 9.46×10^{12} km.
velocity	سرعت
	اندازه سرعت جسم و جهت حرکت آن؛ کمیتی برداری است.
critical velocity	سرعت حدی
	اندازه سرعت جسم هنگامی که نیروهای مقاوم، معمولاً مقاومت هوا، با نیروی‌های محرک متوازن شوند به طوری که حرکت بدون شتاب شود.
free fall	سقوط آزاد
	حرکتی که فقط تحت تأثیر گرانی باشد.
acceleration	شتاب
	آهنگ تغییر سرعت جسم بر حسب زمان؛ این تغییر سرعت می‌تواند در اندازه (اندازه سرعت)، یا جهت، یا در هر دو آنها باشد.
acceleration due to gravity	شتاب ناشی از گرانی
	شتاب جسم در سقوط آزاد، مقدار آن نزدیک سطح زمین حدود $9/8$ متر بر مجذور ثانیه است.
hypothesis	فرضیه
	حدس قریب به یقین؛ توصیفی منطقی از مشاهده یا نتیجه‌ای تجربی که پیش از بارها آزمودنش

با آزمایش به صورت واقعیت پذیرفته نمی‌شود.

pressure

فشار

نیروی وارد بر واحد سطح در حالتی که نیرو بر سطح عمود باشد؛ بر حسب پاسکال اندازه‌گیری می‌شود. فشار جو را نیز ببینید.

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیروی عمود بر سطح}}{\text{سطح}}$$

atmospheric pressure

فشار جو

فشار وارد بر اجسام غوطه‌ور در هوا که ناشی از وزن هوایی است که بالای آن قرار دارد. فشار جو در سطح دریا حدود ۱۰۱kPa است.

barometer

فشار سنج

وسیله‌ای که برای اندازه‌گیری فشار جو به کار می‌رود.

technology

فناوری

روش و قابلیت حل مسائل عملی با استفاده از یافته‌های علمی.

law

قانون

فرضی کلی یا گزاره‌ای درباره‌ی رابطه‌ی کمیت‌های طبیعی که بارها به محک آزمون گذارده شده و هیچ‌گونه تناقضی برای آن یافت نشده است. آن را اصل هم می‌نامند.

law of universal gravitation

قانون گرانش عمومی

در دستگاه متشکل از دو ذره، هر ذره ذره‌ی دیگر را با نیرویی جذب می‌کند که با حاصل ضرب جرم آنها نسبت مستقیم و با مجذور فاصله‌ی آنها از یکدیگر (یا اگر اجسامی کروی باشند، با مرکز جرمشان) نسبت عکس دارد. اگر F نیرو، m جرم، و r فاصله، و G ثابت گرانشی باشد:

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

law of inertia

قانون لختی

قانون اول از قانون‌های حرکت نیوتون را ببینید.

Newton's laws of motion

قانون‌های حرکت نیوتون

قانون اول: هر جسم ساکن می‌ماند یا به حرکت با اندازه‌ی سرعت ثابت در خط راست ادامه می‌دهد، مگر آنکه نیروی خالص وارد بر آن باعث تغییر این وضعیت شود. آن را قانون لختی نیز می‌نامند.

قانون دوم: شتاب ناشی از نیروی خالص وارد بر جسم با اندازه‌ی این نیرو نسبت مستقیم دارد، در همان جهت نیروی خالص است، و با جرم نسبت عکس دارد.

مخالف به جسم اول وارد می‌سازد.

Hooke's law

قانون هوک

کشیدگی یا جمع‌شدگی فاصله‌ی (گسترش یا تراکم) محیط کشسان با نیروی وارد بر آن نسبت مستقیم دارد. اگر X تغییر طول و k ثابت فنر باشد:

$$F = k \cdot x$$

work-energy theorem

قضیه‌ی کار - انرژی

کار برآیند نیروهای وارد بر یک جسم در یک جابه‌جایی معین برابر است با تغییر انرژی جنبشی جسم در آن جابه‌جایی:

$$W = K_2 - K_1$$

work

کار

حاصل ضرب نیروی وارد بر جسم و مسافتی که جسم (وقتی نیرو ثابت و حرکت در خط راست و در جهت نیرو باشد) حرکت کرده است؛ بر حسب ژول اندازه‌گیری می‌شود:

elasticity

کشسانی

ویژگی جامدی که شکلش با اعمال نیروی تغییر شکل دهنده‌ای تغییر کند و پس از حذف این نیرو شکل اولیه‌اش را به دست آورد.

scalar quantity

کمیت نرده‌ای (اسکالر)

کمیت‌های فیزیکی چون جرم، حجم، و زمان که می‌توان آن را با اندازه‌اش به طور کامل توصیف کرد، و هیچ جهتی ندارد.

vector quantity

کمیت برداری

کمیتی فیزیکی که اندازه و جهت دارد. نمونه‌های آن عبارت‌اند از: نیرو، سرعت، شتاب، گشتاور.

kilo

کیلو

پیشوندی به معنی هزار، مانند کیلووات یا کیلوگرم.

kilogram

کیلوگرم

یکای بنیادی جرم در SI برابر ۱۰۰۰ گرم. یک کیلوگرم تقریباً برابر جرم یک لیتر آب در 4°C است.

kilometer

کیلومتر

هزار متر.

kilowatt

کیلووات

هزار وات.

gravitation**گرانش**

جاذبه‌ی بین اجسام ناشی از جرم آنها. قانون گرانش عمومی و ثابت گرانش عمومی را نیز ببینید.

center of gravit (CG)**گرانینگاه**

نقطه‌ای در مرکز توزیع وزن جسم که می‌توان فرض کرد نیروی گرانی به آن وارد می‌شود.

gram**گرم**

یکایی برای جرم در دستگاه متریک. هر گرم یک هزارم کیلوگرم است.

torque**گشتاور**

حاصل ضرب نیرو در فاصله‌ی بازوی اهرمی که اثر چرخاندگی تولید می‌کند.

نیرو \times فاصله‌ی بازوی اهرم = گشتاور

inertia**لختی**

تنبلی یا مقاومت ظاهری جسم در برابر تغییر وضعیت حرکت. جرم هر جسم معیاری از لختی آن است.

(L) liter**لیتر**

یکای حجم در دستگاه متریک. یک لیتر 1000 cm^3 است.

satellite**ماهواره**

پرتابه یا جسم سماوی دیگری که دور جسم سماوی بزرگ‌تری می‌گردد.

meter**متر**

یکای استاندارد طول در SI

axis**محور**

الف) خط راستی که چرخش به دور آن صورت می‌گیرد. ب) خط‌های راست مرجع در یک نمودار، معمولاً محور X برای اندازه‌گیری جابه‌جایی افقی و محور Y برای اندازه‌گیری جابه‌جایی عمودی به کار می‌رود.

air-resistance**مقاومت هوا**

اصطکاک یا کشش وارد بر جسمی که در هوا حرکت می‌کند.

nanometer**نانومتر**

یکای طول در دستگاه متریک برابر 10^{-9} متر (یک میلیاردم متر)

inversely**نسبت عکس**

وقتی دو مقدار در جهت عکس هم به گونه‌ای تغییر کنند که افزایش یکی باعث کاهش دیگری

به همان اندازه شود می‌گوییم آنها با هم نسبت عکس دارند.

theory

نظریه

تلفیق حجم زیادی از اطلاعات که شامل فرض‌های آزموده و تأیید شده درباره‌ی موضوع‌های مختلف جهان طبیعی باشد.

force

نیرو

هر عاملی که باعث شتاب دادن به جسم شود؛ هل دادن یا کشیدن؛ که بر حسب نیوتون اندازه‌گیری می‌شود. نیرو کمیتی برداری است.

lift

نیروی بالابر

نیروی خالص بالاسویی که اختلاف فشارهای روبه بالا و روبه پایین به وجود می‌آورد. پرواز افقی وقتی امکان‌پذیر می‌شود که نیروی بالابر برابر وزن جسم شود.

support force

نیروی تکیه‌گاه

نیروی بالاسویی که با وزن جسم واقع بر یک سطح متوازن می‌شود.

net force

نیروی خالص

ترکیب تمام نیروهایی که بر جسمی اثر می‌کنند.

normal force

نیروی قائم

مؤلفه‌ی نیروی تکیه‌گاه بر سطح آن عمود است. برای جسمی واقع بر سطحی افقی، نیروی بالاسویی است که با وزن جسم متوازن می‌شود.

action force

نیروی کنش

یکی از زوج نیروهای توصیف شده در قانون سوم نیوتون. قانون سوم قانون‌های حرکت نیوتون را نیز ببینید.

reaction force

نیروی واکنش

نیروی برابر با نیروی کنش و در جهت مخالف آن، و نیرویی که، همزمان، هنگام اعمال نیروی کنش بر همان جسم اعمال می‌شود. قانون سوم نیوتون را نیز ببینید.

Newton

نیوتون

یکای نیرو در SI. یک نیوتون نیرویی است که وقتی به جرم یک کیلوگرم وارد شود شتاب یک متر بر مجذور ثانیه را تولید کند.

weight

وزن

نیرویی که جسم بر سطح تکیه‌گاه (یا اگر آویزان باشد بر نخ نگهدارنده) وارد می‌کند که اغلب، اما نه همیشه، ناشی از نیروی گرانی است.

پیوست پ

Archimedes' principle	اصل ارشمیدس
measurement	اندازه گیری
potential energy	انرژی پتانسیل
kinetic energy	انرژی جنبشی
efficiency	بازده
resultant	برایند
vector	بردار
position vector	بردار مکان
anti clock wise	پادساعتگرد
conservation of energy	پایستگی انرژی
balance	ترازو
equilibrium	تعادل
stable equilibrium	تعادل پایدار
unstable equilibrium	تعادل ناپایدار
power	توان
constant of spring	ثابت فنر
displacement	جابہ جایی
mass	جرم
couple	جفت نیرو
direction	جهت
density	چگالی
motion	حرکت
accelerating motion	حرکت تند شونده
kinematics	حرکت شناسی
decelerating motion	حرکت کند شونده
uniform motion	حرکت یکنواخت
vacuum	خلاً
International System of Units	دستگاه بین المللی یکاها
dynamics	دینامیک

clockwise	ساعتگرد
initial velocity	سرعت اولیه
instantaneous velocity	سرعت لحظه‌ای
average velocity	سرعت متوسط
free falling	سقوط آزاد
acceleration	شتاب
instantaneous acceleration	شتاب لحظه‌ای
average acceleration	شتاب متوسط
slope	شیب خط
pressure	فشار
barometer	فشارسنج
Bourdon gauge	فشارسنج بوردون
spring	فنر
flotation law	قانون شناوری
Hook's laws	قانون هوک
Newton's laws	قانون‌های نیوتون
work-energy theorem	قضیه‌ی کار-انرژی
work	کار
quantity	کمیت
gravitation	گرانش
center of gravity	گرانیگاه (مرکز گرانش)
torque	گشتاور
inertia	لختی
satellite	ماهواره
horizontal axis	محور افقی
vertical axis	محور قائم
Path	مسیر
scalar	نرده‌ای
turning point	نقطه‌ی چرخش
scientific notation	نمادگذاری علمی
force	نیرو

dynamometer
buoyancy
turning force
elastic force
weight
unit
base units
derived units

نیروسنج
نیروی بالابر
نیروی چرخاننده
نیروی کشسانی
وزن
یکا
یکاهای اصلی
یکاهای فرعی

فهرست منابع

- ۱- درک فیزیک، بریان آرنولد، ترجمه‌ی روح الله خلیلی بروجنی و مریم عباسیان، چاپ دوم ۱۳۸۹، انتشارات مدرسه.
- ۲- مکانیک و پرتوهای، مارک الس و کریس هانیول، ترجمه‌ی روح الله خلیلی بروجنی و احمد توحیدی، چاپ اول ۱۳۸۷، انتشارات مدرسه.
- ۳- میدان‌ها و نیروها، مارک الس و کریس هانیول، ترجمه‌ی روح الله خلیلی بروجنی، چاپ اول ۱۳۸۷، انتشارات مدرسه.
- ۴- فیزیک دانشگاهی، جلد اول، ویرایش دوازدهم، هیویانگ و راجر فریدمن، ترجمه‌ی اعظم پورقاضی و روح الله خلیلی بروجنی، ویراسته‌ی ناصرمقبلی، چاپ اول ۱۳۸۹، نشر علوم نوین.

- 5- Douglas C. Giancoli, Physics for Scientists & Engineers, Prentice Hall, 2008.
- 6- Tipens, Physics, 7th Edition, Mc Graw Hill, 2007.
- 7- Jams Trefil, Physics Matters, John wiley, 2004.
- 8- Nick England, Physics Matters, 3th Edition, Hodder & Stoughton, 2001.
- 9- Tom Duncan, GCSE Physics, 4th Edition, John Murray, 2001.
- 10- Jim Breithaupt, Key Science, 3th Edition, Nelson Thornes, 2001.
- 11- Vern J.Ostdiek, Inquiry into Physics, 4th Edition, Brooks/Cole, 2000.
- 12- Eugene Hecht, Physics, 2th Edition, Brook/ Cole, 2000.
- 13- John Avison, The World of Physics, 2th Edition, Nelson, 1989.